Implementasi dan Optimasi Topologi Jaringan Tree untuk Efisiensi Sistem Jaringan Komputer

Nazarul Bagus Riyadi[#1], Krisna Naufal Azhar Suhendar[#2], Suci Rahmadhani[#3]

Pembimbing :
Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., ST., MT., IPM., APEC-Eng

PJJ Informatika, Universitas Siber Asia
Kampus Menara, Jl. RM. Harsono, Ragunan - Jakarta Selatan.Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12550

[1]nazarula589@gmail.com
[2]krisnanaufalazhar05@gmail.com
[3]suchrahmadhani@gmail.com

***Abstract* — The demand for fast, stable, and easy-to-manage computer networks is increasing, especially in environments with multiple devices, such as offices, schools, and data centers. Tree topology is a structured and scalable solution for large networks. However, its implementation often faces challenges, including interference in main network devices and inefficiencies in data transfer.**

This study explores methods to enhance the implementation of tree topology, focusing on network simulation as a primary approach. Through this research, we aim to optimize this topology for modern networking needs.

The expected outcome is a practical guide that supports technicians and network managers in building more robust and flexible networks aligned with technological advancements and future demands.

***Keywords*— Referensi topologi tree; referensi config dhcp server pada router; referensi config dns server pada cisco packet tracer; Referensi VLAN (Virtual Local Area Network).**

I. Pendahuluan

Jaringan komputer merupakan tulang punggung utama dalam dunia digital, baik di lingkungan rumah, institusi pendidikan, kantor, maupun industri. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan komunikasi data yang cepat dan efisien, desain dan implementasi jaringan komputer yang baik menjadi sangat penting. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa masih banyak jaringan komputer yang dibangun tanpa perencanaan yang matang dan tidak sesuai dengan standar yang berlaku. Hal ini sering kali menyebabkan berbagai masalah, seperti koneksi yang tidak stabil, penggunaan bandwidth yang boros, dan sulitnya pengelolaan perangkat dalam jaringan.

Salah satu faktor penting dalam membangun jaringan komputer adalah pemilihan topologi jaringan yang sesuai. Topologi tree menjadi salah satu pilihan yang menarik karena memungkinkan struktur jaringan yang bertingkat. Topologi ini sangat cocok digunakan untuk berbagai sistem yang memerlukan hierarki, seperti sekolah, universitas, kantor, bahkan infrastruktur

kota pintar yang menggunakan perangkat IoT. Dalam topologi tree, perangkat jaringan dapat dikelompokkan berdasarkan tingkatan tertentu sehingga memudahkan pengelolaan dan pengembangan di masa depan.

Sayangnya, penerapan topologi tree di lapangan sering kali tidak optimal. Beberapa implementasi menunjukkan desain jaringan yang tidak efisien, menyebabkan masalah seperti bottleneck pada jalur utama, latensi yang tinggi, atau bahkan perangkat yang tidak dapat saling berkomunikasi secara efektif. Kondisi ini tidak hanya mengganggu kinerja jaringan, tetapi juga dapat meningkatkan biaya operasional karena diperlukan perangkat tambahan atau perbaikan berulang. Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada implementasi dan optimasi topologi tree untuk meningkatkan efisiensi sistem jaringan komputer. Dengan memanfaatkan simulasi perangkat lunak seperti Cisco Packet Tracer, penelitian ini bertujuan untuk memberikan panduan praktis bagi para perancang jaringan untuk memilih, mengimplementasikan, dan mengoptimalkan topologi tree secara tepat.

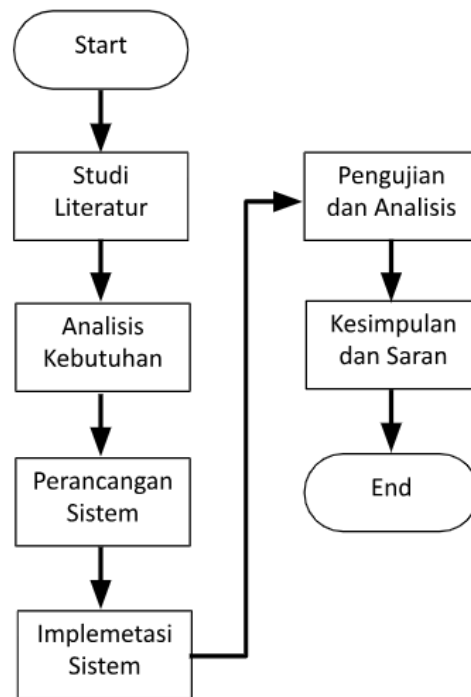
Penelitian ini mengacu pada berbagai literatur dan penelitian terdahulu yang membahas mengenai topologi jaringan, khususnya topologi tree, serta strategi optimasi jaringan komputer. Beberapa sumber utama yang relevan dengan penelitian ini mencakup teori dasar topologi jaringan dan implementasinya dalam sistem komputer, studi kasus tentang penerapan topologi tree dalam skala kecil maupun besar, penggunaan Cisco Packet Tracer sebagai alat simulasi dalam pengembangan dan pengujian jaringan, serta strategi optimasi jaringan untuk meningkatkan efisiensi komunikasi data.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi topologi tree dalam jaringan komputer dan mengidentifikasi kelebihan serta kekurangannya, mengembangkan desain jaringan yang lebih efisien dengan menggunakan topologi tree terutama dalam aspek skalabilitas dan pengelolaan sumber daya, mengoptimalkan penerapan topologi tree untuk meningkatkan efisiensi jaringan dalam hal kecepatan, stabilitas, dan keandalan, serta menyediakan panduan praktis bagi para teknisi dan perancang jaringan dalam mengimplementasikan topologi tree yang lebih efektif.

Penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam optimasi topologi tree melalui simulasi berbasis perangkat lunak. Dengan menganalisis berbagai skenario implementasi dan menguji strategi optimasi, penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan metode yang lebih efisien untuk mendesain jaringan komputer berbasis topologi tree. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti tantangan utama dalam penerapan topologi tree serta solusi praktis yang dapat diterapkan untuk meningkatkan performa jaringan secara keseluruhan.

II. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan topologi tree yang efisien dalam berbagai skenario jaringan, termasuk lingkungan kantor, pendidikan, dan pertokoan. Studi ini mengkaji desain jaringan yang stabil serta strategi optimasi yang dapat meningkatkan kecepatan, stabilitas, dan penggunaan sumber daya. Selain itu, penelitian ini juga menyoroti pengelolaan dan pemeliharaan jaringan berbasis struktur hierarkis guna mengurangi latensi, hambatan komunikasi, dan pemborosan bandwidth.

Pendekatan penelitian yang digunakan adalah analisis kualitatif dengan metodologi berbasis studi literatur, analisis desain jaringan, simulasi topologi, serta evaluasi performa jaringan dalam berbagai skenario. Berikut adalah langkah-langkah penelitian yang dilakukan:

Gambar 1. Alur penelitian yang akan dilakukan

1. Studi Literatur

Studi literatur yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk menjadi dasar dalam perancangan dan pengujian sistem. Salah satu aspek yang dikaji adalah topologi jaringan tree, yang merupakan salah satu jenis topologi jaringan komputer dengan struktur hierarkis. Pemahaman terhadap konsep dasar topologi ini mencakup bagaimana setiap node dalam jaringan terhubung secara bertingkat, serta kelebihan dan kekurangannya dalam berbagai skenario implementasi.

Selain itu, penelitian ini juga mencakup arsitektur jaringan untuk memahami bagaimana topologi tree diterapkan dalam lingkungan nyata. Dalam arsitektur ini, perangkat seperti switch dan router memiliki peran penting dalam membangun jaringan yang efisien dan scalable. Cara kerja dan konfigurasi perangkat-perangkat tersebut sangat berpengaruh terhadap kinerja jaringan secara keseluruhan.

Protokol jaringan juga menjadi fokus kajian dalam studi literatur ini, khususnya protokol yang umum digunakan dalam jaringan berbasis topologi tree. Salah satu protokol utama yang dikaji adalah Spanning Tree Protocol (STP), yang berfungsi untuk mencegah loop dalam jaringan. Protokol ini memastikan bahwa lalu lintas data dapat berjalan dengan optimal tanpa terjadi kemacetan akibat redundansi jalur komunikasi.

Selain aspek teknis, studi literatur juga meneliti manajemen jaringan dalam konteks topologi tree. Teknik-teknik pemantauan dan pengelolaan jaringan menjadi elemen penting dalam menjaga stabilitas dan efisiensi jaringan. Berbagai perangkat lunak digunakan untuk menganalisis lalu lintas data dan mengelola jaringan agar tetap berjalan dengan baik. Dengan pemahaman mendalam mengenai aspek-aspek ini, penelitian dapat merancang dan menguji sistem dengan lebih terarah dan berdasarkan landasan yang kuat.

2. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai aspek yang diperlukan dalam penelitian ini, baik dari segi fungsional maupun non-fungsional. Analisis ini membantu memastikan bahwa sistem yang dirancang dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Dari segi kebutuhan fungsional, sistem yang dikembangkan berfokus pada penggunaan jalur dan pengelompokan jaringan untuk mencapai tujuan dari host dalam topologi jaringan tree. Sistem ini dirancang untuk memilih dan membagi jalur

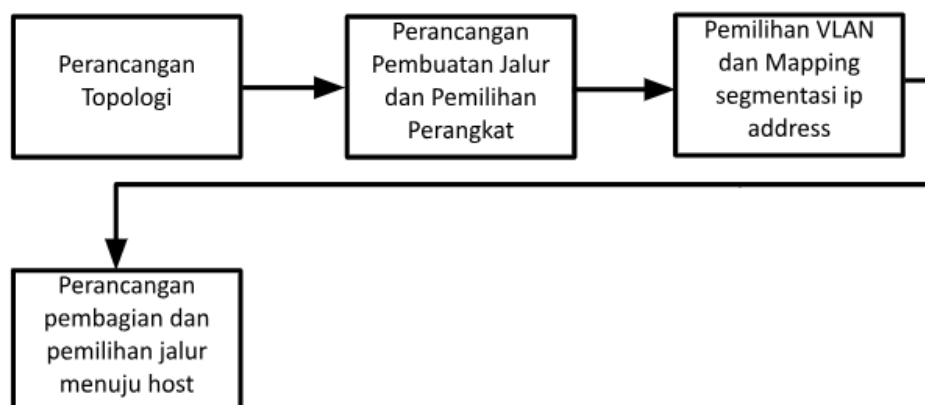
berdasarkan rute VLAN yang didistribusikan dari switch core ke switch distribusi dalam jaringan. Dengan pendekatan ini, lalu lintas data dapat dikelola secara efisien, memastikan komunikasi yang optimal antara perangkat dalam jaringan.

Selain kebutuhan fungsional, penelitian ini juga memerlukan berbagai kebutuhan non-fungsional yang mencakup perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Perangkat keras yang dibutuhkan berupa komputer atau laptop dengan spesifikasi minimal, yaitu prosesor Intel Core i5, RAM sebesar 4 GB, dan penyimpanan SSD berkapasitas minimal 120 GB. Spesifikasi ini diperlukan untuk memastikan kelancaran proses simulasi dan analisis jaringan.

Dari segi perangkat lunak, penelitian ini menggunakan Cisco Packet Tracer sebagai aplikasi utama untuk simulasi jaringan. Sistem operasi yang digunakan dapat berupa Windows, Linux, atau macOS, dengan syarat kompatibel dengan Cisco Packet Tracer. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan perangkat virtual yang tersedia dalam Cisco Packet Tracer untuk membangun simulasi jaringan. Perangkat tersebut meliputi Cisco ISR4331/K9 sebagai router core, Cisco WS-C2960-24TT-L sebagai switch distribusi dan access, serta berbagai perangkat tambahan seperti Server-PT (DNS Server dan Web Server), Printer-PT (virtual printer), dan PC-PT (virtual PC).

Dengan memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional ini, sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan penelitian, serta memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap performa jaringan berbasis topologi tree.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem memuat langkah-langkah perencanaan yang dapat memenuhi analisis kebutuhan yang telah dilakukan. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut menghasilkan sistem jaringan yang melakukan pembagian jalur secara merata dengan sistem topologi tree, langkah-langkah perencanaan dapat dilihat di gambar.

Gambar 2. Alur perancangan sistem

4. Implementasi

Implementasi dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai langkah-langkah yang diperlukan dalam mewujudkan sistem yang telah dirancang. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi sesuai dengan perancangan yang telah ditetapkan, terutama dalam membangun jaringan berbasis topologi tree.

Langkah pertama dalam implementasi adalah instalasi perangkat lunak yang mencakup berbagai komponen jaringan, seperti router, switch, server, dan PC-client. Instalasi ini bertujuan untuk menyediakan lingkungan simulasi yang mendukung pengujian dan analisis performa jaringan. Selanjutnya, dilakukan konfigurasi IP, DHCP Server, dan VLAN pada router Cisco ISR4331. Konfigurasi ini memungkinkan perangkat dalam jaringan untuk mendapatkan alamat IP secara dinamis serta memastikan bahwa setiap segmen jaringan memiliki jalur komunikasi yang jelas dan efisien.

Pembangunan manajemen VLAN juga menjadi bagian penting dalam implementasi, terutama pada switch Cisco WS-C2960-24TT-L. Pengelolaan VLAN dilakukan sesuai dengan perancangan topologi yang telah ditetapkan agar setiap segmen jaringan dapat berkomunikasi dengan optimal, mengurangi kemacetan lalu lintas data, serta meningkatkan keamanan jaringan.

Sebagai langkah akhir, implementasi mencakup penerapan pembagian jalur pada salah satu switch distribusi yang bertugas untuk mengatur segmentasi jaringan. Dengan pembagian jalur yang tepat, lalu lintas data dapat berjalan lebih efisien, memastikan komunikasi antarperangkat dalam jaringan berjalan tanpa hambatan. Seluruh tahapan implementasi ini dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa jaringan yang dibangun sesuai dengan perancangan dan dapat beroperasi secara optimal dalam lingkungan simulasi.

5. Pengujian dan Analisis

Pengujian dan analisis dilakukan untuk mengevaluasi keberhasilan sistem dalam membagi jalur pada switch Cisco WS-C2960-24TT-L. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap komponen jaringan berfungsi sesuai dengan perancangan yang telah dibuat.

Pengujian fungsional dilakukan dengan mengamati packet flow di semua jalur pada masing-masing segmen jaringan. Melalui pengujian ini, dapat dipastikan apakah sistem mampu membagi jalur dengan benar serta mengelola lalu lintas data secara efisien.

Selanjutnya, pengujian kinerja dilakukan untuk menguji routing antar jaringan, yang bertujuan memastikan bahwa koneksi antara kedua segmen jaringan telah terhubung dengan baik. Dengan pengujian ini, dapat diketahui apakah routing telah dikonfigurasi dengan benar dan apakah perangkat dalam jaringan dapat saling berkomunikasi tanpa hambatan.

Selain itu, dilakukan pengujian terhadap DNS Server dan Web Server. Pengujian DNS Server berfokus pada DNS resolver, yang bertujuan untuk memastikan bahwa PC-client dapat melakukan resolusi domain name dengan benar. Sementara itu, pengujian Web Server dilakukan untuk mengevaluasi apakah local web server yang berjalan dalam jaringan telah beroperasi sesuai dengan yang diharapkan.

Melalui rangkaian pengujian ini, sistem dapat dianalisis secara menyeluruh untuk memastikan stabilitas, keandalan, serta efisiensi dalam pengelolaan lalu lintas data pada jaringan berbasis topologi tree.

6. Pengambilan Kesimpulan dan Saran

Pengambilan kesimpulan dilakukan berdasarkan pengujian dan analisis terhadap keefektifan dari implementasi topologi tree dengan pemisahan jalur pada *switch* WS-C2960-24TT-L. Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan apakah penerapan topologi tree mendapatkan hasil yang optimal.

III. Hasil dan Pembahasan

Langkah-Langkah Dasar Cisco Packet Tracer

1. Memasang Perangkat:

- Klik ikon perangkat (Router, Switch, atau End Device) di bagian Network Device, lalu klik area workspace.

2. Menghapus Perangkat:

- Klik tombol Del (X) di sisi kanan atas, lalu klik perangkat yang ingin dihapus. Untuk menghapus banyak perangkat, gunakan fitur blok.

3. Tambahkan Router:

- Klik router, tempatkan di area kerja, lalu klik dua kali untuk membuka konfigurasi.

- Di tab CLI, jika ada pertanyaan 'Continue with configuration dialog? [yes/no]:', jawab no lalu tekan ENTER

Aturan Penggunaan Kabel

- Cross Cable: PC ke PC, Router ke Router, PC ke Router, Switch ke Switch.

- Straight Cable: PC ke Switch, Router ke Switch, Router ke Hub.

A. Membangun Jaringan Topologi Tree

Langkah 1: Menyiapkan Perangkat

- Tambahkan 1 router sebagai root node.
- Tambahkan beberapa switch sebagai node cabang (jumlah sesuai kebutuhan jaringan).
- Tambahkan perangkat pengguna (PC atau laptop) untuk masing-masing cabang.

Langkah 2: Koneksi Perangkat

1. Gunakan Copper Straight-Through untuk menghubungkan:
- Router ke Switch utama.
- Switch ke perangkat pengguna (PC atau laptop).

2. Jika ada hierarki switch, gunakan Copper Cross-Over untuk menghubungkan antar switch

B. Konfigurasi Router Core

Klik router dan buka tab CLI. Masukkan konfigurasi berikut:

```
Router> enable
Router# configure terminal
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0.5
Router(config-if)# description vlan-web-svr
Router(config-if)# encapsulation dot1Q 5
Router(config-if)# ip address 172.10.5.1 255.255.255.0
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0/0.8
Router(config-if)# description vlan-dns-svr
Router(config-if)# encapsulation dot1Q 8
Router(config-if)# ip address 8.8.8.1 255.255.255.0
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0/1
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0/1.10
Router(config-if)# description vlan-lab1
Router(config-if)# encapsulation dot1Q 10
Router(config-if)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
Router(config-if)# exit
Router(config)# interface GigabitEthernet0/0/1.20
Router(config-if)#  description vlan-lab2
Router(config-if)# encapsulation dot1Q 20
Router(config-if)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
```

```
Router(config)# exit
Router(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.20.2 192.168.20.20
Router(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.2 192.168.10.20
Router(config)#  ip dhcp pool pool-lab1
Router(config-if)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
Router(config-if)# default-router 192.168.10.1
Router(config-if)# dns-server 8.8.8.8
Router(config)# exit
Router(config)#  ip dhcp pool pool-lab2
Router(config-if)# network 192.168.20.0 255.255.255.0
Router(config-if)# default-router 192.168.20.1
Router(config-if)# dns-server 8.8.8.8
Router(config)# exit
Router(config)# write
```

C. Konfigurasi Switch Core Server

```
switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 5
Switch(config-vlan)# name vlan-web-server
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)# vlan 8
Switch(config-vlan)# name vlan-dns-server
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description uplink-to-rtr-core
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 5,8
Switch(config-if-range)# exit

Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description p2p-to-server-dns
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 8
Switch(config-if-range)# exit

Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if-range)# description p2p-server-web
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 5
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# end
```

D. Konfigurasi Switch Distribusi LAN

Klik switch distribusi dan buka tab CLI. Masukkan konfigurasi berikut:

```
switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name vlan-lab1
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name vlan-lab2
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)# interface GigabitEthernet0/1
```

```
Switch(config-if-range)# description uplink-to-rtr-core
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10,20
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description downlink-to-sw-access-lab1
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if-range)# description downlink-to-sw-access-lab2
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 20
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# end
```

E. Konfigurasi Switch Access lab1 dan lab2

1. Switch Access LAB 1

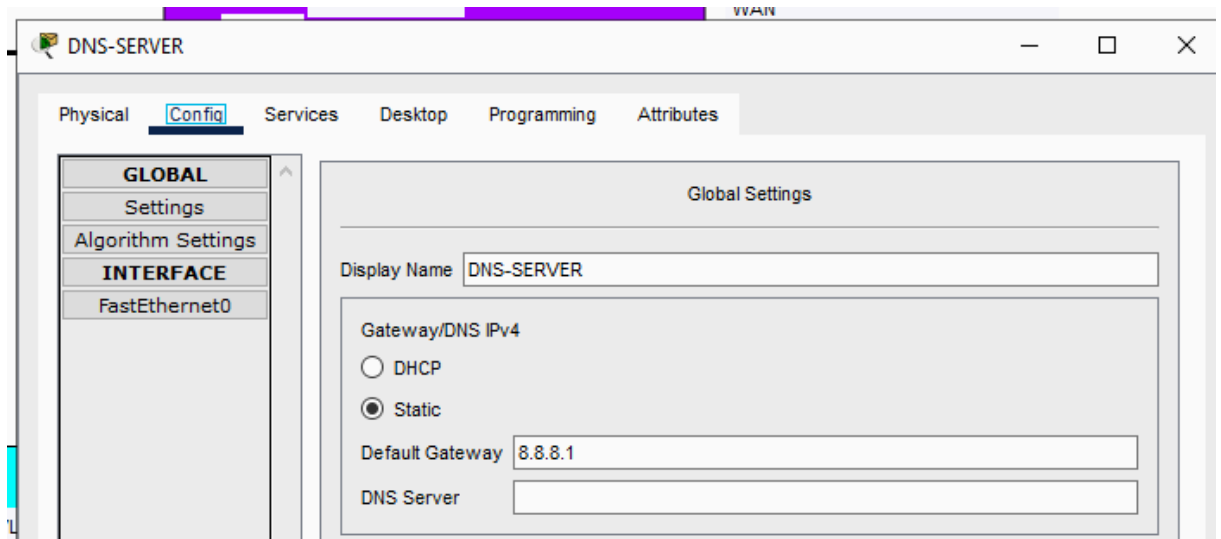
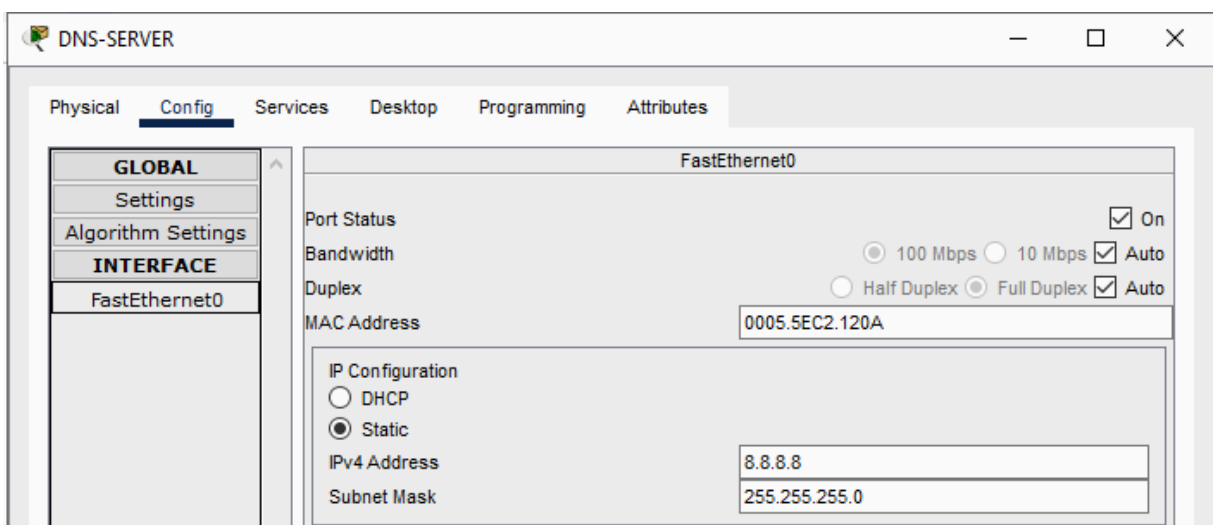
```
switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name vlan-lab1
Switch(config-vlan)# exit
Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description uplink-to-sw-distri
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 10
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description p2p-to-pc1
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if-range)# description p2p-to-pc2
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# end
```

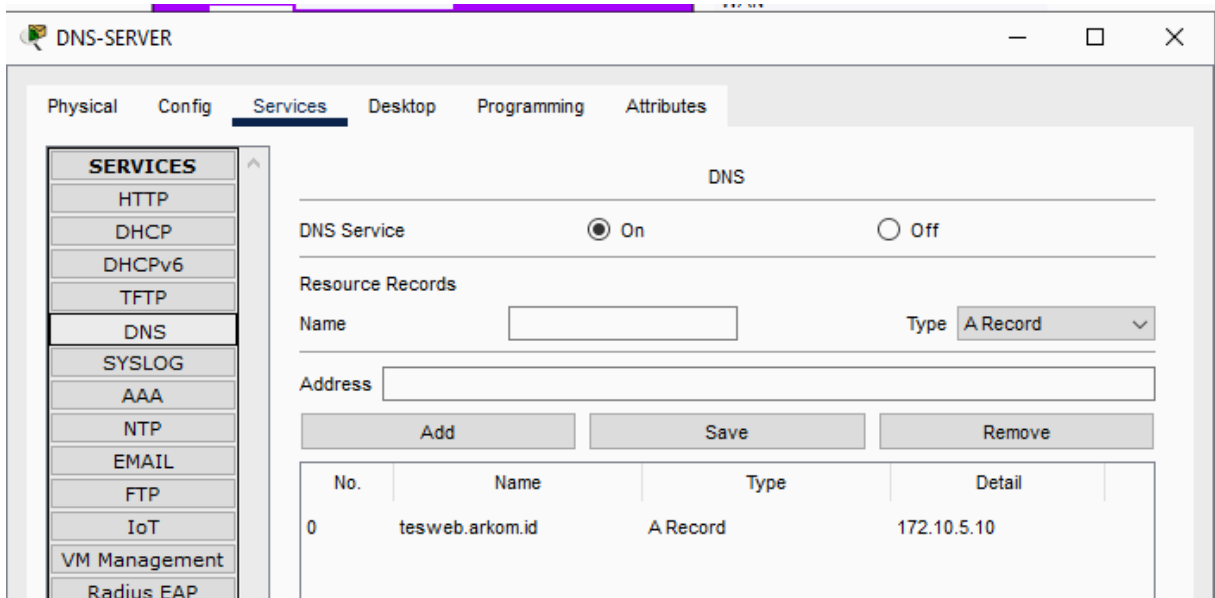
2. Switch Access LAB 2

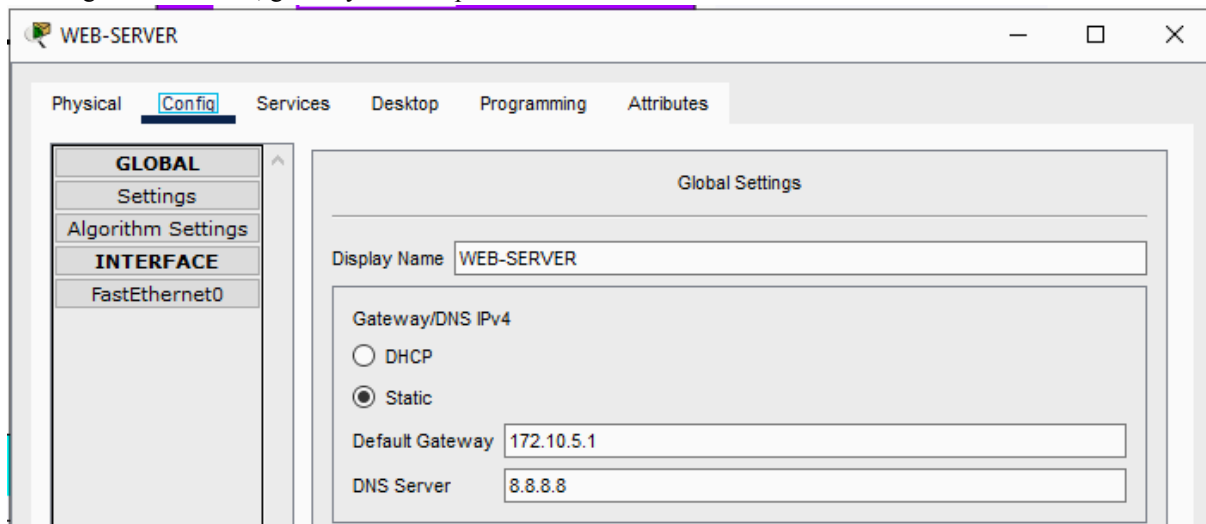
```
switch> enable
Switch# configure terminal
Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name vlan-lab2
Switch(config-vlan)# exit

Switch(config)#interface GigabitEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description uplink-to-sw-distri
Switch(config-if-range)# switchport mode trunk
Switch(config-if-range)# switchport trunk allowed vlan 20
Switch(config-if-range)# exit

Switch(config)# interface FastEthernet0/1
Switch(config-if-range)# description p2p-to-pc3
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 10
```

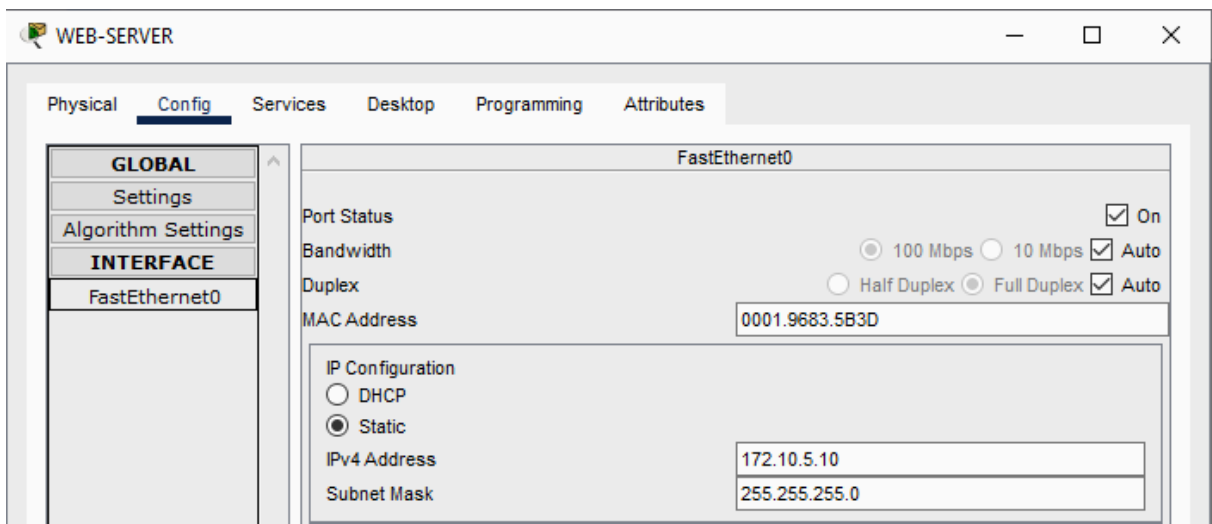
```
Switch(config-if-range)# exit

Switch(config)# interface FastEthernet0/2
Switch(config-if-range)# description p2p-to-pc4
Switch(config-if-range)# switchport mode access
Switch(config-if-range)# switchport access vlan 20
Switch(config-if-range)# exit
Switch(config)# end
```

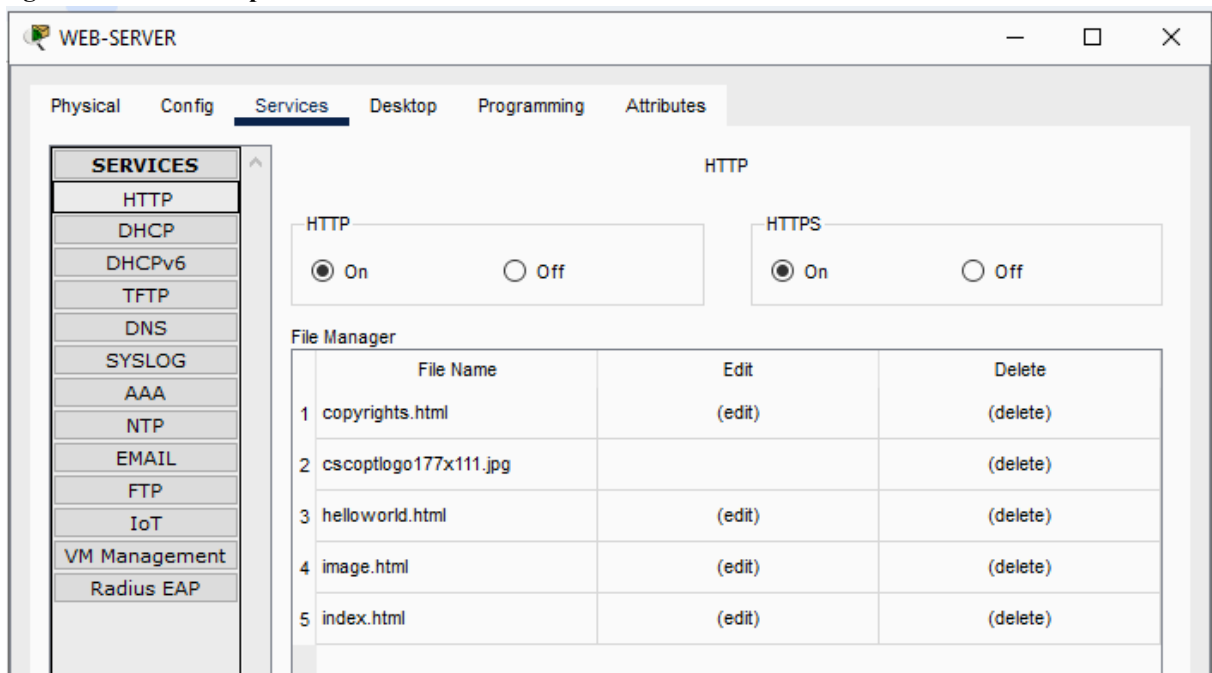
F. Konfigurasi Perangkat Server

1. Server DNS

Gambar 3.Gambar di atas adalah contoh konfigurasi hostname dan gateway DNS Server

Gambar 4.Gambar di atas adalah contoh konfigurasi ip pada DNS Server

Langkah berikutnya adalah konfigurasi DNS Service dan A Record pada DNS. Terlihat pada Gambar 3, server konfigurasi pointing domain “tesweb.arkom.id” diarahkan ke ip 172.10.5.10 yang mana ip tersebut adalah ip server WEB.

Gambar 5.Gambar di atas adalah contoh konfigurasi A record pada DNS Server

2. Server WEB
Konfigurasi hostname, gateway dan dns pada WEB SERVER

Gambar 6. Gambar di atas adalah contoh konfigurasi DNS pada Web Server

Konfigurasi ip pada WEB Server

Gambar 7. Gambar di atas adalah contoh konfigurasi ip pada Web Server

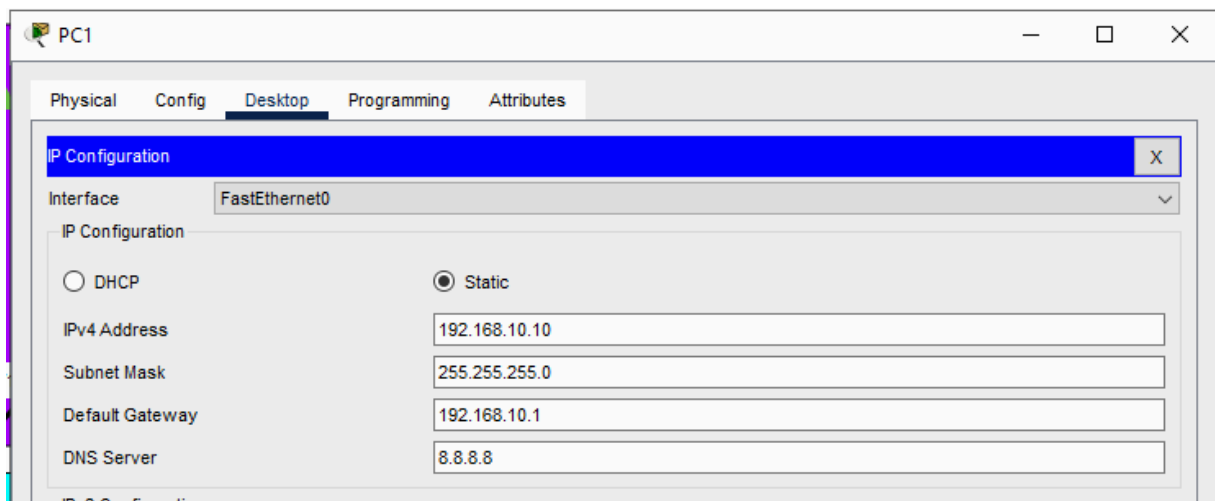
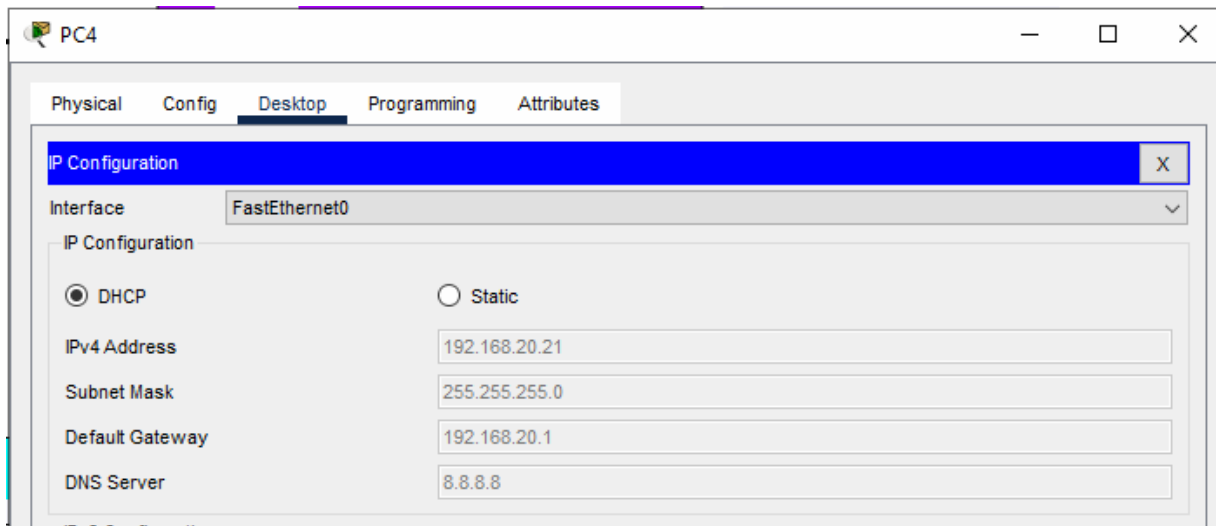
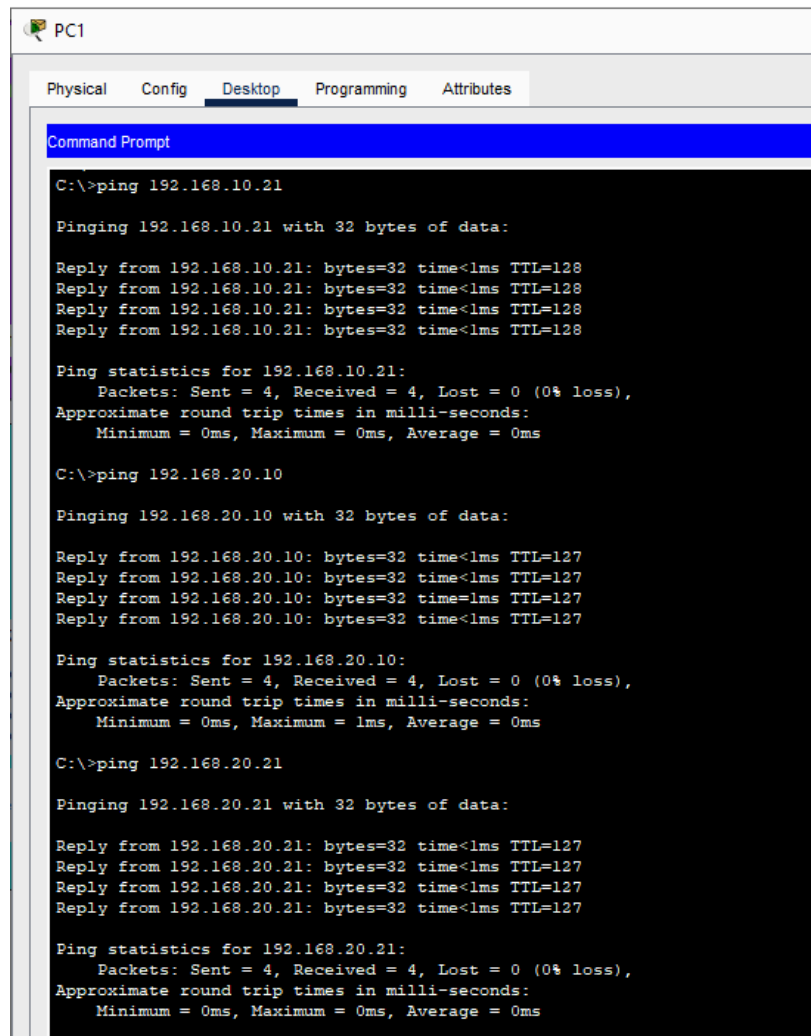
Konfigurasi Web Service pada WEB SERVER

Gambar 8.Gambar di atas adalah contoh konfigurasi web host pada Web Server

G. Konfigurasi Perangkat Pengguna

1. Klik perangkat (PC atau laptop), buka tab Desktop, lalu pilih IP Configuration.
2. Masukkan IP Address, Subnet Mask, dan Default Gateway sesuai dengan tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pengalamatan IP Address pada PC.

Device	tipe konfigurasi ip	IP Address	Subnet Mask
PC-1	static	192.168.10.10	255.255.255.0
PC-2	dynamic	192.168.10.21	255.255.255.0
PC-3	static	192.168.20.10	255.255.255.0
PC-3	dynamic	192.168.20.21	255.255.255.0

berikut sampel konfigurasi ip address static dan dynamic (DHCP) yang ditunjukan oleh gambar 7 dan gambar 8.

Gambar 9.Gambar di atas adalah contoh konfigurasi ip static pada PC.

Gambar 10.Gambar di atas adalah contoh konfigurasi ip dynamic pada PC.

H. Menguji Koneksi

1. Pengujian Ping:

PC 1 ke PC 2, PC 3, PC 4

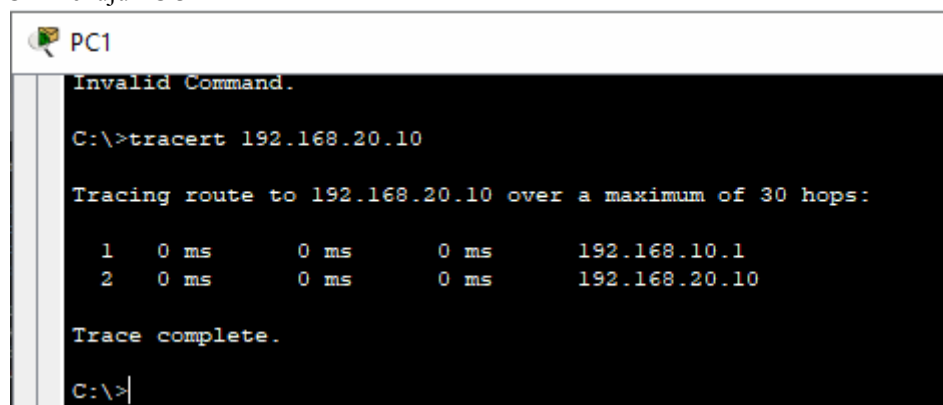
- Klik PC-1, buka Command Prompt, lalu gunakan perintah berikut untuk menguji koneksi ke perangkat lain:

ping 192.168.10.21
ping 192.168.20.10
ping 192.168.20.21

PC1

Physical Config Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
C:\>ping 192.168.10.21

Pinging 192.168.10.21 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.10.21: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.21: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.21: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.10.21: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.10.21:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.20.10

Pinging 192.168.20.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.10: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.20.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.20.21

Pinging 192.168.20.21 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.20.21: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.20.21:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

Gambar 11. Gambar di atas adalah contoh hasil tes ping pada PC1 ke PC2,3,4.

traceroute dari PC 1 menuju PC 3

PC1

```
Invalid Command.

C:\>tracert 192.168.20.10

Tracing route to 192.168.20.10 over a maximum of 30 hops:

  1   0 ms      0 ms      0 ms      192.168.10.1
  2   0 ms      0 ms      0 ms      192.168.20.10

Trace complete.

C:\>
```

Gambar 12. Gambar di atas adalah contoh trace koneksi dari PC1 ke PC3.

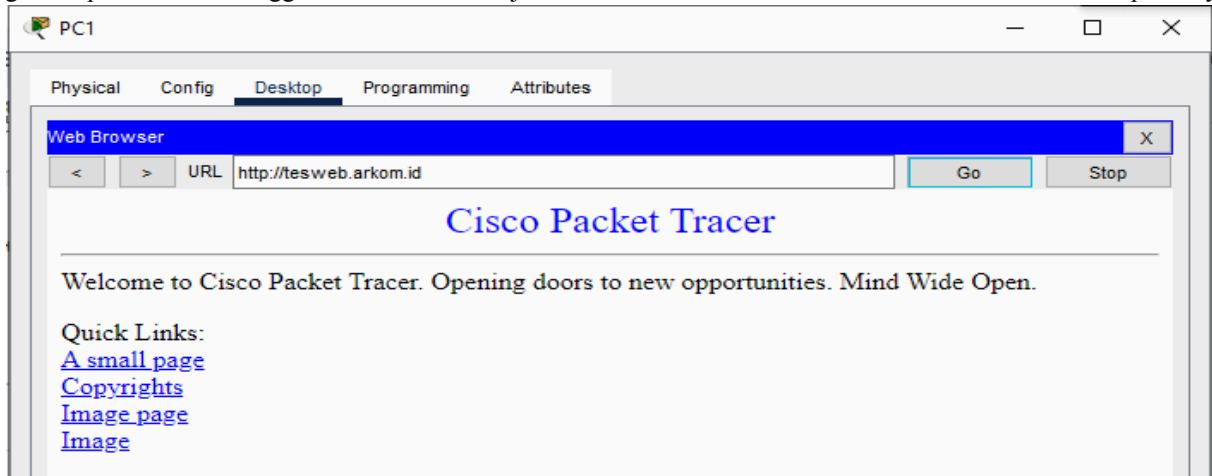
2. Simulasi Data:

- Aktifkan mode Simulation pada toolbar.

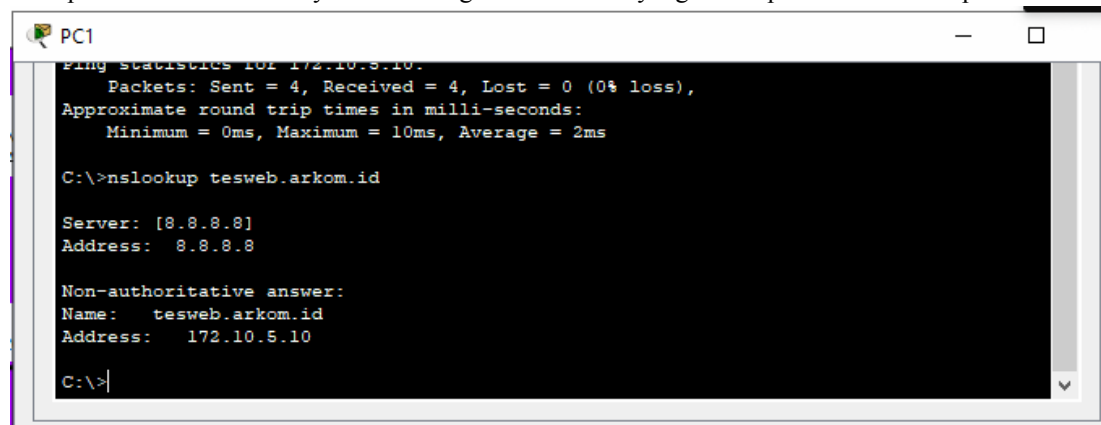
- Tambahkan paket data dari satu perangkat ke perangkat lain, lalu klik Play untuk melihat jalur pengiriman data.

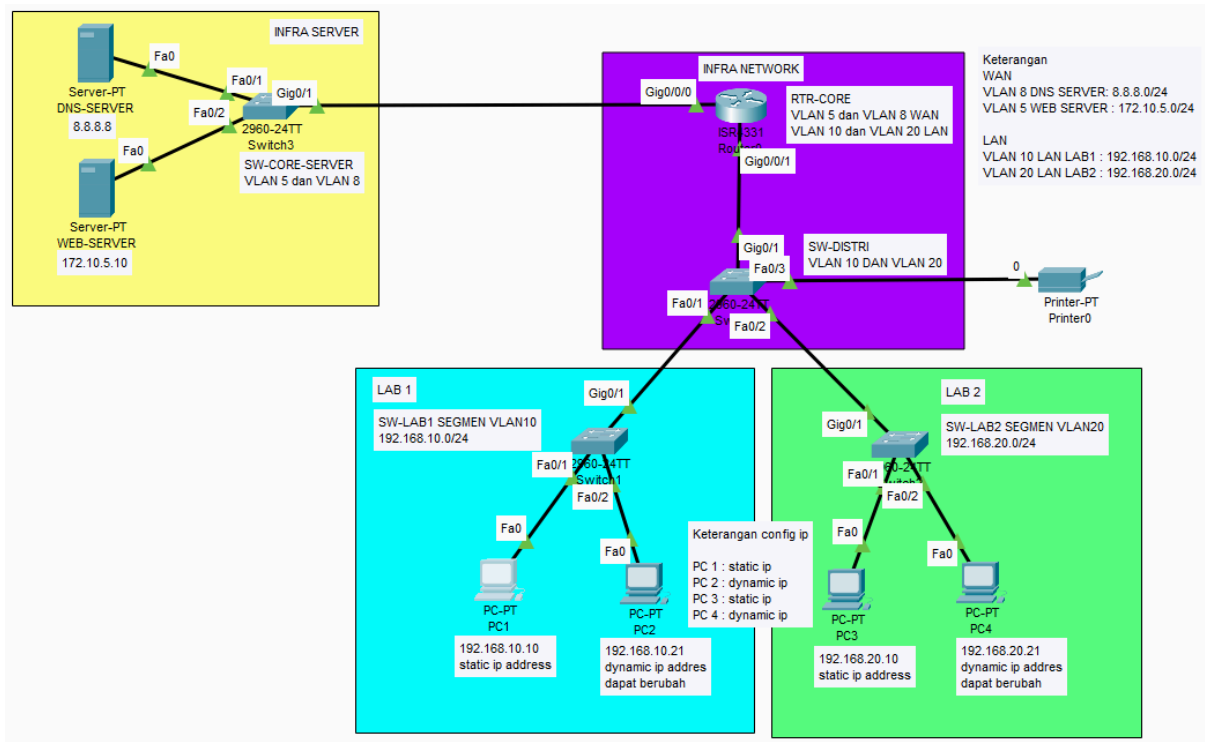
Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC1	PC2	ICMP		0.000	N	0	(edit)	
	Successful	PC1	PC3	ICMP		0.000	N	1	(edit)	
	Successful	PC1	PC4	ICMP		0.000	N	2	(edit)	

Gambar 13.Gambar di atas adalah contoh simulasi aplikasi dari PC 1 ke PC 2,3,4..

3. Hasil Tes ketika di akses dari PC USER 1 - 4
sebagai sampel tes kami menggunakan PC1 untuk uji coba browse domain “tesweb.arkom.id” berikut hasil capture nya.

Gambar 14.Gambar di atas adalah contoh hasil tes domain tesweb.arkom.id pada browser.

berikut hasil capture resolve domain nya sudah mengarah ke 8.8.8.8 yang mana ip tersebut adalah ip DNS SERVER

```
PC1
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms

C:\>nslookup tesweb.arkom.id

Server: [8.8.8.8]
Address:  8.8.8.8

Non-authoritative answer:
Name:   tesweb.arkom.id
Address:   172.10.5.10

C:\>
```

Gambar 15. Gambar di atas adalah hasil tes domain resolver dengan dns server 8.8.8.8.

I. Topology Jaringan Tree

Gambar 16. Gambar di atas adalah hasil rancangan secara keseluruhan infrastruktur.

Topologi jaringan ini menerapkan segmentasi menggunakan VLAN untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan komunikasi. Router digunakan sebagai penghubung antar VLAN, memungkinkan komunikasi antara perangkat di LAB 1 (VLAN 10) dan LAB 2 (VLAN 20). Penggunaan IP statis dan dinamis membantu dalam pengelolaan jaringan, di mana perangkat penting menggunakan IP statis sementara klien mendapatkan IP dinamis. Server ditempatkan di VLAN terpisah untuk meningkatkan isolasi dan keamanan, sedangkan printer hanya dapat diakses oleh perangkat di VLAN 20. Dengan konfigurasi ini, jaringan lebih terstruktur, aman, dan efisien dalam mengelola lalu lintas data.

IV. Simpulan

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa topologi tree merupakan salah satu solusi efektif dalam membangun jaringan komputer yang terstruktur dengan baik. Implementasi yang tepat dari topologi tree dapat meningkatkan skalabilitas dan efisiensi jaringan dengan membagi perangkat dalam tingkatan hirarki yang jelas. Namun, penerapan yang kurang optimal dapat menimbulkan berbagai kendala, seperti bottleneck pada jalur utama dan latensi tinggi. Oleh karena itu, penggunaan alat simulasi seperti Cisco Packet Tracer sangat direkomendasikan dalam tahap perancangan dan optimasi jaringan berbasis topologi tree. Dengan strategi optimasi yang tepat, jaringan berbasis topologi tree dapat memberikan kinerja yang lebih baik, stabilitas yang meningkat, dan efisiensi yang lebih tinggi dalam komunikasi data.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini, terutama Universitas Siber Asia dan dosen pembimbing Lukman Medriavin Silalahi, A.Md., S.T., M.T., IPM., APEC-Eng yang telah menyediakan fasilitas serta bimbingan dalam proses penelitian. Apresiasi juga kami sampaikan kepada rekan-rekan yang telah membantu dalam penyusunan dan analisis data yang digunakan dalam studi ini. Kontribusi yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sangat membantu dalam penyelesaian penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan penerapan topologi tree dalam sistem jaringan komputer yang lebih efisien.

Daftar Pustaka

[1] Norbertus Tri Suswanto Saptadi. (2024). Arsitektur Jaringan Komputer. PT. Sada Kurnia Pustaka. https://repository.sadapenerbit.com/index.php/books/catalog/book/161

[2] Adani, M.R. (2022). Jaringan Komputer: Pengertian, Jenis, Topologi, dan Manfaat. Sekawan Media. https://www.sekawanmedia.co.id/blog/pengertian-jaringan-komputer/

[3] Roziqin, A., & Triyono, J. (2020). Implementasi Pendaftaran Hotspot Menggunakan Mikrotik Application Programming Interface (API) pada Jaringan Wireless Distribution System (WDS) untuk Peningkatan Pengelolaan Jaringan. Jarkom, 8(2), 108–117. https://jurnal.polines.ac.id/index.php/jarkom/article/view/2178

[4] Tasanah Assakur, Y.H., Fahrudin, M.S., & Ferdiansyah, F. (2020). Implementasi API Mikrotik untuk Manajemen Router Berbasis Android (Studi Kasus: PT Sigma Adi Perkasa). Jurnal Sains dan Informatika, 6(1), 92–101. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/1234

[5] Andini, V., Sugiyanta, L., & Zaini, B. (2020). Analisis Kinerja Parameter Throughput dan Delay Akses Internet di SMK Karyaguna Jakarta Selatan. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 1(2), 141–148. https://jurnal.stmik-mardira.ac.id/index.php/jtik/article/view/456

[6] Hidayat, R. (2021). Desain Jaringan Komputer: Teori dan Praktik. Yogyakarta: Andi Offset. https://andipublisher.com/produk/detail/78923/desain-jaringan-komputer-teori-dan-praktik

[7] Prabowo, A., & Sari, D. (2022). Analisis Kinerja Jaringan Komputer Menggunakan Topologi Tree pada Lingkungan Kampus. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer, 10(1), 45–52. https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jtsiskom/article/view/12345

[8] Setiawan, B. (2023). Pengantar Jaringan Komputer: Konsep dan Implementasi. Jakarta: Salemba Empat. https://salembaempat.com/pengantar-jaringan-komputer-konsep-dan-implementasi.html

[9] Wahyu, A., & Lestari, R. (2020). Evaluasi Topologi Jaringan Tree dalam Meningkatkan Kinerja Sistem Informasi. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 8(2), 78–85. https://jurnal.stmik-amikbandung.ac.id/index.php/jiti/article/view/789

[10] Kusuma, P., & Rahmawati, N. (2024). Optimalisasi Jaringan Komputer Menggunakan Topologi Tree untuk Lingkungan Pendidikan. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi, 12(1), 112–120. https://journal.uii.ac.id/JSIT/article/view/4567

[11] Sukma, R., & Prasetyo, A. (2021). Topologi Jaringan Komputer: Teori dan Implementasi. Jakarta: Media Komputindo. https://mediakomputindo.com/topologi-jaringan-komputer-teori-dan-implementasi

[12] Halim, M., & Sari, R. (2022). Analisis Kinerja Topologi Tree dalam Jaringan Komputer. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi, 10(2), 99–106. https://jurnal.ugm.ac.id/jtsi/article/view/23456

[13] Fauzi, A., & Lestari, D. (2023). Konfigurasi Jaringan Menggunakan Topologi Tree untuk Meningkatkan Efisiensi Data. Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi, 9(1), 34–42. https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jiti/article/view/5678

[14] Yulianto, B., & Rahmawati, S. (2020). Implementasi Topologi Tree pada Jaringan Komputer di Sekolah Menengah. Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi, 5(3), 150–158. https://jurnal.uns.ac.id/jpti/article/view/6789

[15] Dewi, N., & Setiawan, H. (2024). Pengantar Jaringan Komputer: Topologi dan Konfigurasi. Yogyakarta: Penerbit Andi. [https://andipublisher.com/produk/detail/89012/pengantar-jaringan-komputer-topologi-dan-konfigurasi]

[16] Pramono, A., & Wibowo, S. (2021). Konfigurasi Jaringan Komputer: Pendekatan Praktis dan Teoritis. Jakarta: Penerbit Salemba Empat. https://salembaempat.com/konfigurasi-jaringan-komputer-pendekatan-praktis-dan-teoritis.html

[17] Hendrawan, A., & Sari, M. (2022). Implementasi Topologi Tree dalam Jaringan Komputer: Studi Kasus di Lingkungan Perusahaan. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi, 11(1), 45–53.
https://journal.uii.ac.id/JSIT/article/view/7890

[18] Kurniawan, D., & Lestari, R. (2023). Analisis dan Konfigurasi Topologi Tree pada Jaringan Kampus. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 10(2), 112–120.
https://jurnal.uns.ac.id/jtik/article/view/11220

[19] Rizki, F., & Prasetyo, E. (2020). Topologi Jaringan: Teori dan Praktik Konfigurasi. Yogyakarta: Andi Offset.
https://andipublisher.com/produk/detail/90213/topologi-jaringan-teori-dan-praktik-konfigurasi

[20] Sari, D., & Hidayat, R. (2024). Konfigurasi dan Manajemen Jaringan Menggunakan Topologi Tree. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Sistem Informasi, 12(1), 78–85.
https://jurnal.universitas.ac.id/jitsi/article/view/12085